

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-144129

(43)Date of publication of application : 24.05.1994

(51)Int.Cl.

B60R 16/02

(21)Application number : 04-327565

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 13.11.1992

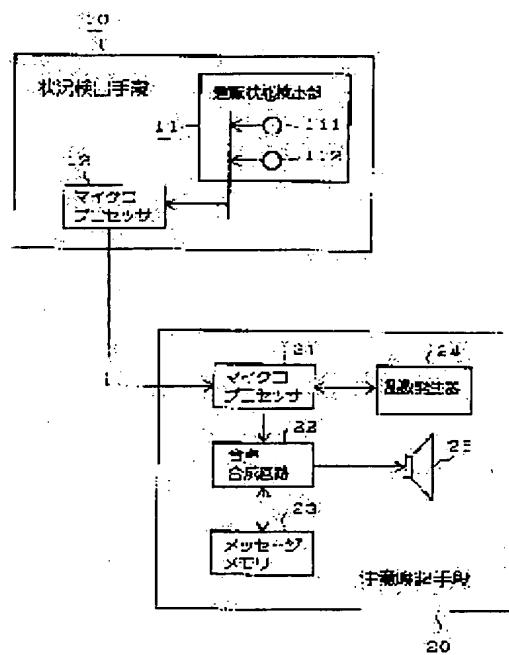
(72)Inventor : SHITAYA MITSUO  
KANEKO KAZUMA  
MORIHIRO YOSHIHARU

## (54) ATTENTION AROUSING ASSISTANCE DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To effectively output an attention arousing message on the running state and serve for traffic safety by detecting the state of a running automobile, and selecting one of attention arousing methods to inform a driver when the automobile is in the running state to be cautioned.

**CONSTITUTION:** A state detecting means 10 detects the state of a running automobile and outputs a vehicle state signal. An attention arousing means 20 judges whether the automobile is in the running state to be cautioned or not based on the vehicle state signal and informs a driver if the automobile is in the running state to be cautioned. The state detecting means 10 detects the running state of the automobile with a running state detection section 11 provided with a direction indicator sensor 111 and a vehicle speed sensor 112 and processes the detection signal with a micro-processor 12 to generate the vehicle state signal. The attention arousing means 20 controls a sound synthesizing circuit 22, for example, with a micro-processor 21 to sound-synthesize an attention arousing message and stores the data in a memory 23.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-144129

(43) 公開日 平成6年(1994)5月24日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 60 R 16/02

Q 7812-3D

審査請求 未請求 請求項の数4(全25頁)

(21) 出願番号 特願平4-327565

(22) 出願日 平成4年(1992)11月13日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 下谷 光生

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社産業システム研究所内

(72) 発明者 金子 和磨

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社産業システム研究所内

(72) 発明者 森廣 義晴

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社産業システム研究所内

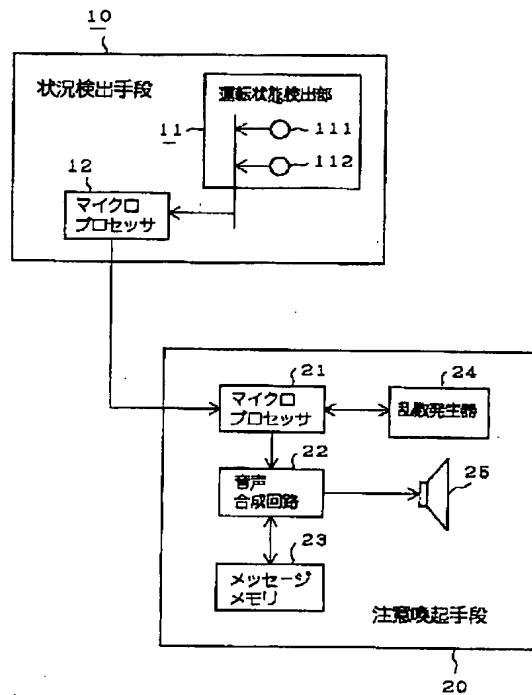
(74) 代理人 弁理士 田澤 博昭 (外2名)

(54) 【発明の名称】 注意喚起アシスト装置

(57) 【要約】

【目的】 運転者に注意を喚起するためのメッセージを、タイミングよく、かつ効果的に出力する注意喚起アシスト装置を得る。

【構成】 自動車の運転状態もしくは車外の状況を検出し、それが運転上注意すべき状態にある場合、同一の注意すべき状態に対して複数用意されている注意喚起法の1つを選択して運転者に報知し、また、過去に行った注意喚起の履歴を記憶しておき、運転上注意すべき状態にあると判断された場合に、記憶されている過去の注意喚起の履歴に基づいて運転者への報知を行うか否かの判断を行うようにし、また、その注意喚起は交通安全上注意すべきメッセージの音声出力もしくは視覚表示によって行うようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 走行中の自動車の状況を検出して自車状況信号を出力する状況検出手段と、前記状況検出手段の出力する自車状況信号に基づいて前記自動車の運転者に運転上注意すべき状態にあるか否かを判定し、注意すべき状態にあれば、同一の注意すべき状態に対して複数用意された注意喚起法の1つを選択して前記運転者に報知する注意喚起手段とを備えた注意喚起アシスト装置。

【請求項2】 走行中の自動車の状況を検出して自車状況信号を出力する状況検出手段と、前記状況検出手段の出力する自車状況信号に基づいて前記自動車の運転者に運転上注意すべき状態にあるか否かを判定し、注意すべき状態にあれば、記憶しておいた過去の注意喚起の履歴に基づいて、当該注意すべき状態の前記運転者への報知を行うか否かを判断する注意喚起手段とを備えた注意喚起アシスト装置。

【請求項3】 前記状況検出手段は前記自動車の運転状態を検出するための運転状態検出部を有し、前記注意喚起手段は前記運転状態が注意すべき状態にあると判断した時、交通安全上注意すべきメッセージを音声出力もしくは視覚表示することを特徴とする請求項1または2に記載の注意喚起アシスト装置。

【請求項4】 前記状況検出手段は前記自動車の車外の状況を検出するための車外状況検出部を有し、前記注意喚起手段は前記車外の状況が注意すべき状態にあると判断した時、交通安全上注意すべきメッセージを音声出力もしくは視覚表示することを特徴とする請求項1または2に記載の注意喚起アシスト装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、走行中の自動車の運転者に安全運転や注意喚起を呼びかける注意喚起アシスト装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図13は例えば特開昭58-105844号公報に示された従来の注意喚起アシスト装置を示すブロック図である。図において、1はイグニションスイッチのオン・オフを検知する運転センサであり、2は運転者による運転操作の有無を検知する運転操作センサである。3は計数パルスを発生するパルス発生器であり、4は運転センサ1の出力が“1”的ときに計数パルスをアップカウントし、“0”的ときにダウンカウントするアップ・ダウンカウンタ、5は前記計数パルスをカウントし、運転操作センサ2の出力が“1”になるとリセットされる無操作カウンタである。6aはアップ・ダウンカウンタ4の計数値を基準値と比較する比較器、6bは無操作カウンタ5の計数値を基準値と比較する比較器であり、7a、7bはそれぞれの基準値を生成する基準信号源である。8aは比較器6aの出力が“1”的とき長時間運転警報を発する警報部であり、8bは比較器6b

の出力が“1”的とき単調運転警報を発する警報部である。

【0003】 次に動作について説明する。運転開始時にイグニションスイッチがオンされると、それを検知した運転センサ1の出力は“1”となる。アップ・ダウンカウンタ4は運転センサ1の出力が“1”になるとパルス発生器3の発生する計数パルスのアップカウントを開始する。また、自動車が停止してイグニションスイッチがオフとなると、運転センサ1の出力は“0”となり、アップ・ダウンカウンタ4はダウンカウントを開始する。このアップ・ダウンカウンタ4の計数値は比較器6aに送られて基準信号源7aの生成する基準値と比較され、計数値が基準値を越えると比較器6aはその出力を“1”とする。これをうけた警報部8aは運転者に長時間運転に対する警報を発する。

【0004】 一方、運転中に運転者によってハンドル操作、ブレーキ操作、ワインカー操作などの運転操作が行われると、それを検知する度に運転操作センサ2はその出力を“1”にする。無操作カウンタ5はパルス発生器3の発生する計数パルスを常時カウントしており、運転操作センサ2の出力が“1”になる都度その計数値がリセットされる。この無操作カウンタ5の計数値は比較器6bに送られて基準信号源7bの生成する基準値と比較され、計数値が基準値を越えると比較器6bはその出力を“1”とする。これをうけた警報部8bは運転者に単調運転に対する警報を発する。

【0005】 なお、このような従来の注意喚起アシスト装置に関連した技術が記載された文献としては、その他にも例えば、自動車の安全状態を検出して危険と判断した場合に警報を発する特開昭57-90106号公報、安全運転を認識させるためのメッセージを録音したテープをエンジン始動時に再生する特開昭55-22579号公報などがあり、また、走行速度が所定値を超えた場合に速度超過警告音を発生する警告器なども実用化されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来の注意喚起アシスト装置は以上のように構成されているので、危険に直面した時にのみ警報が発せられ、あらかじめ運転者に安全運転や注意を呼びかけるようになってしまっておらず、また、上記特開昭55-22579号公報のように、エンジン始動時にメッセージを再生するものもあるが、安全運転の呼びかけが実際の走行状態とかけ離れたタイミングで行われることになって、いずれにしても効果的に注意を喚起するには至ってはおらず、さらに、警報のメッセージも画一的であるため運転者がその内容を聞き飽きてしまい、注意喚起の効果が低いものとなるなどの問題点があった。

【0007】 この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、現在の走行状態に対する注意喚

起のためのメッセージを、運転者にタイミングよく、かつ効果的に出力する注意喚起アシスト装置を得ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明に係る注意喚起アシスト装置は、走行中の自動車の状況を検出する状況検出手段と、運転上注意すべき状態にあるか否かを判定し、注意すべき状態にあればそれを運転者に報知する注意喚起手段とを備え、その注意喚起手段が、同一の注意すべき状態に対して複数の注意喚起法を用意していて、注意喚起を行う際にその1つを選択して運転者に報知するものである。

【0009】また、請求項2に記載の発明に係る注意喚起アシスト装置は、走行中の自動車の状況を検出する状況検出手段と、運転上注意すべき状態にあるか否かを判定して、注意すべき状態にあればそれを運転者に報知する注意喚起手段とを備え、その注意喚起手段が、過去の注意喚起の履歴を記憶しており、注意すべき状態になった時にその履歴より運転者への報知を行うか否かを判断するものである。

【0010】また、請求項3に記載の発明に係る注意喚起アシスト装置は、状況検出手段に自動車の運転状態を検出するための運転状態検出部を持たせ、注意喚起手段に運転状態が注意すべき状態にあると判断した時に交通安全上注意すべきメッセージを音声出力もしくは視覚表示する機能を持たせたものである。

【0011】また、請求項4に記載の発明に係る注意喚起アシスト装置は、状況検出手段に自動車の車外の状況を検出するための車外状況検出部を持たせ、注意喚起手段に車外の状況が注意すべき状態にあると判断した時に交通安全上注意すべきメッセージを音声出力もしくは視覚表示する機能を持たせたものである。

【0012】

【作用】請求項1に記載の発明における注意喚起手段は、走行中の自動車の状況を検出した状況検出手段の出力する自車状況信号に基づく判定の結果、運転上注意すべき状態にある場合には、同一の注意すべき状態に対して複数用意されている注意喚起法の1つを選択して運転者に報知することにより、走行状態に対する注意喚起のためのメッセージを、運転者にタイミングよく、かつ効果的に出力する注意喚起アシスト装置を実現する。

【0013】また、請求項2に記載の発明における注意

喚起手段は、過去の注意喚起の履歴を記憶しており、走行中の自動車の状況を検出した状況検出手段の出力する自車状況信号に基づく判定で、運転上注意すべき状態にあると判断された場合に、運転者へ報知するか否かをその過去の注意喚起の履歴に基づいて判断する。

【0014】また、請求項3に記載の発明における注意喚起手段は、状況検出手段内の運転状態検出部で検出された自車の運転状態が注意すべき状態にあると判断した時、交通安全上注意すべきメッセージを音声出力もしくは視覚表示する。

【0015】また、請求項4に記載の発明における注意喚起手段は、状況検出手段内の車外状況検出部で検出された車外の状況が注意すべき状態にあると判断した時、交通安全上注意すべきメッセージを音声出力もしくは視覚表示する。

【0016】

【実施例】

実施例1. 以下、この発明の実施例1を図について説明する。図1はこの発明の実施例1による注意喚起アシスト装置を示すブロック図である。図において、10は走行中の自動車の状況を検出して自車状況信号を出力する状況検出手段であり、20は状況検出手段10の出力する自車状況信号に基づいて自動車の運転者に運転上注意すべき状態にあるか否かを判定し、注意すべき状態にあればそれを運転者に報知する注意喚起手段である。また、状況検出手段10内において、11は方向指示器センサ111、車速センサ112などを備えて、当該自動車の運転状態を検出するための運転状態検出部であり、12はこの運転状態検出部11の検出信号を処理して自車状況信号を生成するマイクロプロセッサである。

【0017】また、注意喚起手段20内において、21は状況検出手段10からの自車状況信号に基づいて、運転者に注意を喚起するためのメッセージを決定するマイクロプロセッサであり、22はこのマイクロプロセッサ21からの指示に従って注意喚起用のメッセージを音声合成する音声合成回路である。23はこの音声合成回路22に接続されて複数のメッセージデータを記憶しているメッセージメモリであり、この実施例では次の表1に示すように、同一の注意すべき状態に対してそれぞれ3つずつのメッセージデータが用意されている。

【0018】

【表1】

注意喚起が必要な 運転状態	メッセージ 記号	メッセージ内容
直進	M 1 - 1	漫然運転していませんか
	M 1 - 2	子供の飛び出しに注意しましょう
	M 1 - 3	スピードの出しすぎに注意しましょう
左折	M 2 - 1	バイクに注意しましょう
	M 2 - 2	巻き込みに注意しましょう
	M 2 - 3	ゆっくり曲がりましょう
右折	M 3 - 1	歩行者に注意しましょう
	M 3 - 2	対向車のスピードに注意しましょう
	M 3 - 3	右側通行の自転車に注意しましょう
左車線変更	M 4 - 1	無理な運転に注意しましょう
	M 4 - 2	左側の車に注意しましょう
	M 4 - 3	スピードに注意しましょう
右車線変更	M 5 - 1	無理な運転に注意しましょう
	M 5 - 2	右側の車に注意しましょう
	M 5 - 3	スピードに注意しましょう

【0019】24はマイクロプロセッサ21が前記同一の注意すべき状態に対して複数用意されたメッセージデータ中の1つを選択する際に用いる乱数を発生する乱数発生器である。25は音声合成回路22で音声合成された注意喚起用のメッセージを音声出力するためのスピーカである。

【0020】次に動作について説明する。ここで、図2は状況検出手段10のマイクロプロセッサ12の動作を示すフローチャートである。状況検出手段10のマイクロプロセッサ12は運転状態検出部11からの検出信号を受け取ると判断処理を開始し、まずステップST1で方向指示器センサ111で検出した方向指示器の状態をチェックする。その結果、方向指示器が操作されずに直進を示していれば、ステップST2に進んで自車の運転状態が「直進」であると判断し、ステップST3にて自車状況信号「直進」を生成して注意喚起手段20に出力する。

【0021】また、ステップST1におけるチェックの結果、方向指示器が左を示している場合には、ステップST4でさらに車速センサ112で検出した車速の変化をチェックする。その結果、10km/h以上の減速が検出された場合には、ステップST5に進んで自車の運転状態が「左折」であると判断し、ステップST3にて自車状況信号「左折」を生成して注意喚起手段20に出力する。一方、ステップST4で10km/h以上の減

30

40

50

速が検出されなかった場合には、ステップST6に進んで自車の運転状態が「左車線変更」であると判断し、ステップST3にて自車状況信号「左車線変更」を生成して注意喚起手段20に出力する。

【0022】さらに、ステップST1におけるチェックの結果、方向指示器が右を示している場合にも、ステップST7でさらに車速センサ112で検出した車速の変化をチェックする。その結果、10km/h以上の減速が検出された場合には、ステップST8に進んで自車の運転状態が「右折」であると判断し、ステップST3にて自車状況信号「右折」を生成して注意喚起手段20に出力する。また、ステップST7で10km/h以上の加速が検出された場合には、ステップST9に進んで自車の運転状態が「追越」であると判断し、ステップST3にて自車状況信号「追越」を生成して注意喚起手段20に出力する。一方、ステップST7で10km/h以上の減速も加速も検出されなかった場合には、ステップST10に進んで自車の運転状態が「右車線変更」であると判断し、ステップST3にて自車状況信号「右車線変更」を生成して注意喚起手段20に出力する。

【0023】注意喚起手段20は状況検出手段10からのこのような自車状況信号を受け取ると、運転者にそれぞれの運転状態に対応した注意喚起用のメッセージを選択して報知する。ここで、図3は注意喚起手段20のマイクロプロセッサ21の動作を示すフローチャートであ

7

8

る。以下、走行中の自動車が直進から左折動作に入った場合の注意喚起を例にその動作を説明する。

【0024】状況検出手段10のマイクロプロセッサ12は最初は自車状況信号「直進」を出力している。注意喚起手段20のマイクロプロセッサ21はステップST11において自車状況信号を入力し、ステップST12で現在の自車の運転状態を記憶する。直進を続ける限り、ステップST13において再び自車状況を入力しても、記憶しているそれまでの運転状態と比べても変化がないので、ステップST14において自車の運転状態に変化なしと判断し、以下、ステップST13、ST14の処理を繰り返して注意喚起用のメッセージは出力はしない。次に運転者が左折のために左に方向指示器を操作し、スピードをゆるめると、状況検出手段10は自車状況信号「左折」を出力する。それを受けたマイクロプロセッサ21はステップST14において「自車状況変化有り」と判断し、ステップST15において「自車の連続状態は左折」と記憶する。

【0025】次に、ステップST16において「左折」が注意喚起をする条件かどうか判断する。前記表1は自車状況による注意喚起条件とメッセージメモリ23に登録されているメッセージを示すものであるが、マイクロプロセッサ21はこれより「左折」は注意喚起が必要と判断し、ステップST17において乱数発生器24に乱数を発生させるように指示し、その乱数を用いて「左折」に対応して用意されたM2-1、M2-2、M2-3の中から1つのメッセージを選択する。今、仮にM2-2が選ばれたとすると、ステップST18においてこのM2-2を指定したメッセージ出力信号を音声合成回路22に出力する。音声合成回路22はメッセージメモリ23からM2-2の内容を選択して「巻き込みに注意しましょう」というメッセージを音声合成し、それをスピーカ25より出力する。次いで左折が終了すると、状況検出手段10からの自車状況信号は「左折」から「直\*

\*進」へと変化するが、表1では「直進」も注意喚起条件となっているので、注意喚起手段20のマイクロプロセッサ21は同様の動作により、例えば、M1-3のメッセージを選択して、「スピードの出しすぎに注意しましょう」という注意喚起メッセージをスピーカ25より出力させる。

【0026】その後再び、運転状態が「左折」になったときには、同様に、左折用のメッセージを選択するが、乱数発生器24の発生する乱数に基づいて今度はM2-3を選択したとすると、「ゆっくり曲がりましょう」という注意喚起用のメッセージが音声出力される。このように同じ「左折」に対する注意喚起用のメッセージであっても、常に同一メッセージで注意喚起されることはなく、運転者に興味を持たせて聞かせることができる。

【0027】なお、説明の都合上、「左折」の注意喚起メッセージで動作説明をしたが、「右折」、「車線変更」など表1に示す他の自車の運転状態が発生したときも、同様の手順により注意喚起メッセージを出力することができる。

【0028】実施例2。次に、この発明の実施例2を図について説明する。図4はこの発明の実施例2による注意喚起アシスト装置を示すブロック図で、図1と同一の部分には同一符号を付してその説明を省略する。図において、26は注意喚起手段20のマイクロプロセッサ21に接続され、それまでに行われた注意喚起の履歴が記録されている履歴記憶メモリであり、27は時間または時刻を計測してマイクロプロセッサ21に提供するタイマ回路である。なお、メッセージメモリ24に記憶されているメッセージデータは前記実施例1の場合とは異なり、次の表2に示すように同一の注意すべき状態に対してそれぞれ1つずつ用意されている。

【0029】

【表2】

注意喚起が必要な 運転状態	メッセージ 記号	メッセージ内容
直進	M1	漫然運転していませんか
左折	M2	バイクに注意しましょう
右折	M3	歩行者に注意しましょう
左車線変更	M4	左側の車に注意しましょう
右車線変更	M5	右側の車に注意しましょう

【0030】次に動作について説明する。図5はこの実施例2における注意喚起手段20のマイクロプロセッサ21の動作を示すフローチャートである。マイクロプロセッサ21が処理を開始すると、まず、ステップST21において履歴記憶メモリ26の内容を消去する。以

下、直進から左折動作にはいり、状況検出手段10が自車状況信号「左折」を出力し、マイクロプロセッサ21が注意喚起を行う前までの動作、即ちステップST22からST27までの処理は、前記実施例1の場合と同様である。次に、ステップST28において、「左折」の

注意喚起を行うかどうかは、履歴記憶メモリ26の内容より「左折」の注意喚起メッセージを何時に発生したかを調べて判断する。この実施例では1時間以内に同一の運転状態でのメッセージを出力していない場合は「注意喚起の必要有り」と判断する。この場合には、履歴記憶メモリ26の内容がステップST21で消去されているので、1時間以内のメッセージ出力がないのでステップST29に処理が進む。ステップST29では表2よりメッセージM2「バイクに注意しましょう」を選び出力する。次いで、ステップST30で履歴記憶メモリ26に「左折メッセージM2を10:00に出力した」と記録する。

【0031】次に、左折が終了すると、マイクロプロセッサ21は同様の動作により「直進」を検出し、「漫然運転をしていませんか」と注意喚起メッセージが出力し、履歴記憶メモリ26に「直進用メッセージM1を10:01に出力した」と記憶する。次に10:30に再び左折動作にはいったとすると、以上と同様の動作により、再び注意喚起をする状況か否かの判断をステップST27にて行う。履歴記憶メモリ26の内容より左折用メッセージは30分前に出力したことが分かるので、ステップST28において注意喚起をしないと判断し、注意喚起を行わない。次に、11:30に左折動作にはいったとすると、今度は1時間30分時間が経過しているので、ステップST28において注意喚起を行うと判断\*

\*し、ステップST29で「バイクに注意しましょう」とメッセージを出力する。次いで、ステップST30で履歴記憶メモリ26に「11:30に左折用メッセージを出力した」と記録する。このように一定時間以内での同一条件の注意喚起のメッセージは行われないので、運転者を煩わせることなく、運転者が注意を忘れた頃に注意喚起を行うことができる。

【0032】実施例3。次に、この発明の実施例3を図について説明する。図6はこの発明の実施例3による注意喚起アシスト装置を示すブロック図で、図1と同一の部分には同一符号を付してその説明を省略する。図において、131は道路形状を画像入力するCCDカメラ、132はこのCCDカメラ131からの画像信号を処理する画像処理部であり、133は道路の傾きを検出する傾斜センサである。13は走行中の自動車の車外の状況を検出する車外状況検出部としての道路形状認識部であり、前記CCDカメラ131、画像処理部132、傾斜センサ133を備え、道路の曲率半径や傾斜の信号をマイクロプロセッサ11に送っている。なお、メッセージメモリ23に記憶されているメッセージデータは前記実施例1、2の場合とは異なり、次の表3に示すように注意喚起が必要な道路形状のそれぞれに対して3つずつのメッセージデータが用意されている。

【0033】

【表3】

注意喚起が必要な 道 路 形 状	メ ッ セ ジ 記 号	メ ッ セ ジ 内 容
右カーブ	M6-1	見通しは十分ですか
	M6-2	カーブの先に注意しましょう
	M6-3	スピードの出しすぎに注意しましょう
左カーブ	M7-1	見通しは十分ですか
	M7-2	車線はみ出しに注意しましょう
	M7-3	スピードの出しすぎに注意しましょう
登り坂道	M8-1	車間距離に注意しましょう
	M8-2	見通しは十分ですか
	M8-3	坂道では無理な追い越しはやめましょう
下り坂道	M9-1	車間距離に注意しましょう
	M9-2	スピードの出しすぎに注意しましょう
	M9-3	エンジンブレーキを使いましょう

【0034】以下その動作について説明する。注意喚起手段20のマイクロプロセッサ21は実施例1の場合と同様の処理を行うが、車外の状況が変化したときに注意

喚起用のメッセージを出力するよう処理を行う。画像処理部132はCCDカメラ131より入力された道路画面上の白線を検出することにより道路の曲率半径を計算

11

する。状況検出手段10のマイクロプロセッサ12は画像処理部132の出力する曲率半径により曲率半径100メートルを閾値として「直線路」、「左カーブ」、「右カーブ」かを判別し、傾斜センサ133の傾斜信号により傾斜5%を閾値として「登り坂道」「下り坂道」「平坦路」を判別する。マイクロプロセッサ12はこの2つの判別信号より自車状況信号としての道路形状信号を作成してマイクロプロセッサ21に出力する。

【0035】ここで、走行中の自動車が平坦道路上で直線から左カーブにさしかかった場合の注意喚起を例に動作を説明する。直線路の間は、マイクロプロセッサ12は道路形状信号「平坦路」「直線路」を出力するので、マイクロプロセッサ21は「道路形状に変化無し」と判断して注意喚起を行わない。次に、自車が曲率半径50メートルの左カーブにさしかかると、マイクロプロセッサ12は道路形状信号「左カーブ」「平坦路」を出力し、マイクロプロセッサ21は「道路状態変化有り」と判断する。表3は道路形状による注意喚起条件とメッセージメモリ23に登録されているメッセージを示すものであるが、「左カーブ」は注意喚起が必要な道路形状なので乱数発生器24に乱数を発生させるように指示し、その乱数に基づいてM7-1, M7-2, M7-3の中から1つのメッセージを選択する。今、仮にM7-1が選ばれたとすると、マイクロプロセッサ21はメッセージ出力要求を音声合成回路22に出力し、前記実施例1と同様の動作により、スピーカ25より「見通しは十分ですか」という注意喚起用のメッセージを出力する。

【0036】次いで、左カーブを通過し直線路になると、状況検出手段10からの道路形状信号は「左カーブ」

10

20

12

から「直進路」へと変化するが、表3には「直線路」は注意喚起条件にないので何もメッセージを出力しない。再び、左カーブにさしかかると、同様の動作により「左カーブ」用のメッセージを選択するが、乱数発生器24からの乱数に基づいて今度はM7-3を選択したとすると、「スピードの出しすぎに注意しましょう」という注意喚起用のメッセージを出力する。このように同じ「左カーブ」に対する注意喚起用のメッセージであっても、常に同一メッセージで注意喚起されるとは限らず、多くの場合、出されるメッセージが変化するので、運転者に興味を持たせて聞かせることができる。

【0037】なお、説明の都合上「左カーブ」の注意喚起メッセージで動作説明をしたが、「右カーブ」、「下り坂道」など表3に示す道路形状を識別したときも、同様の手順により注意喚起メッセージを出力することができる。

【0038】実施例4.. なお、上記実施例3では、車外状況検出部を道路形状認識部とした場合について説明したが、図7に示すように道路建造物識別部としてもよい。図において、14が道路上の建造物を識別する前記道路建造物認識部であり、141は道路上の建造物を画像入力するCCDカメラ、142はこのCCDカメラ141からの画像信号を処理する画像処理部である。ここで、メッセージメモリ24に記憶されているメッセージデータは前記実施例1~3の場合とは異なり、次の表4に示すように注意喚起が必要な道路建造物のそれぞれに対して3つずつのメッセージデータが用意されている。

【0039】

【表4】

注意喚起が必要な 道 路 建 造 物	メッセージ 記 号	メッセージ内容
交差点	M10-1	歩行者に注意しましょう
	M10-2	信号に注意しましょう
	M10-3	飛び出しに注意しましょう
トンネル	M11-1	ライトをつけましょう
	M11-2	車間距離に注意しましょう
	M11-3	交通情報に注意しましょう
踏切	M12-1	踏切に注意しましょう
	M12-2	踏切は一旦停止です
	M12-3	進入スペースに注意しましょう
橋	M13-1	車間距離に注意しましょう
	M13-2	スピードの出しすぎに注意しましょう
	M13-3	橋の幅は十分広いですか

【0040】以下その動作について説明する。注意喚起手段20のマイクロプロセッサ21は実施例3の場合と同様に車外の状況が変化したときに注意喚起用のメッセージを出力するよう処理を行う。画像認識部142はCCDカメラ141より入力された道路前方の画像信号を処理して、「一般道路」、「交差点」、「踏切」、「トンネル」、「橋」等の道路建造物を識別し、マイクロプロセッサ12はそれに基づいて自車状況信号としての道路建造物識別信号を作成してマイクロプロセッサ21に出力する。以下、走行中の自動車が交差点にさしかかった場合の注意喚起を例に動作を説明する。検出対象とする道路建造物が無い間は、マイクロプロセッサ12は道路建造物識別信号「一般道路」を出力するので、マイクロプロセッサ21は「道路建造物無し」と判断して注意喚起を行わない。次に、交差点にさしかかると、マイクロプロセッサ12は道路建造物識別信号「交差点」を出力し、マイクロプロセッサ21は「道路建造物有り」と判断する。

【0041】ここで、表4は道路建造物による注意喚起条件とメッセージメモリ23に登録されているメッセージを示すものであるが、「交差点」は注意喚起が必要な道路建造物なので乱数発生器24に乱数を発生させるように指示し、その乱数に基づいてM10-1, M10-2, M10-3の中から1つのメッセージを選択する。今、仮にM10-2が選ばれたとすると、マイクロプロセッサ21はメッセージ出力要求を音声合成回路22に出力し、前記実施例1と同様の動作により、スピーカ25より「信号に注意しましょう」という注意喚起用のメ

30

40

ッセージが出力される。次いで交差点を通過し、「一般道路」を経て再び「交差点」を識別したときには、同様の動作により「交差点」用のメッセージを選択するが、乱数発生器24からの乱数に基づいて今度はM10-3を選択したとすると、「飛び出しに注意しましょう」という注意喚起用のメッセージが出力される。このように同じ「交差点」に対する注意喚起メッセージであっても、常に同一メッセージで注意喚起されることではなく、運転者に興味を持たせて聞かせることができる。

【0042】なお、説明の都合上「交差点」の注意喚起メッセージで動作説明をしたが、「トンネル」、「橋」、「踏切」など表4に示す道路建造物を識別したときも、同様の手順により注意喚起メッセージを出力することができる。

【0043】実施例5。次に、車外状況検出部を路面状態検出部とした実施例5について図8を用いて説明する。図8において、15は路面の状態を検出する前記路面状態検出部であり、151は道路面の光の反射率を検出する路面反射光センサ、152は車外の温度を検出する温度センサ、153は車の振動を検出する振動センサである。なお、メッセージメモリ23に記憶されているメッセージデータは前記実施例1~4の場合とは異なり、次の表5に示すように注意喚起が必要な路面状態のそれぞれに対して3つずつのメッセージデータが用意されている。

【0044】  
【表5】

50

注意喚起が必要な路面状態	メッセージ記号	メッセージ内容
凍結路	M14-1	スリップに注意しましょう
	M14-2	スピードの出し過ぎに注意しましょう
	M14-3	急ハンドル・急ブレーキに注意しましょう
未舗装路面	M15-1	スリップに注意しましょう
	M15-2	スピードの出し過ぎに注意しましょう
	M15-3	急ハンドル・急ブレーキに注意しましょう
濡れ路面	M16-1	スリップに注意しましょう
	M16-2	スピードの出し過ぎに注意しましょう
	M16-3	急ハンドル・急ブレーキに注意しましょう

【0045】以下その動作について説明する。注意喚起手段20のマイクロプロセッサ21は実施例3の場合と同様に、車外の状況が変化したときに注意喚起用のメッセージを出力するよう処理を行う。状況検出手段10のマイクロプロセッサ12は、路面状態検出部15の路面反射光センサ151、温度センサ152、および振動センサ153からの検出信号より道路面を判断し、自車状況信号としての「通常路面」「凍結路面」「未舗装路面」の路面状態信号を作成してマイクロプロセッサ21に出力する。以下、走行中の自動車が通常路面から凍結路面に突入した場合の注意喚起を例に動作を説明する。通常道路を走行中は、マイクロプロセッサ12は路面状態信号「通常道路」を出力するので、マイクロプロセッサ21は「路面状態変化無し」と判断して注意喚起を行わない。次に、自車が凍結道路の走行をすると、マイクロプロセッサ12は路面状態信号「凍結路」を出し、マイクロプロセッサ21は「路面状態変化有り」と判断する。

【0046】ここで、表5は路面状態による注意喚起条件とメッセージメモリ23に登録されているメッセージを示すものであるが、「凍結路」は注意喚起が必要な路面状態なので乱数発生器24に乱数を発生させるように指示し、その乱数に基づいてM14-1、M14-2、M14-3の中から1つのメッセージを選択する。今、仮にM14-2が選ばれたとすると、マイクロプロセッサ21はメッセージ出力要求を音声合成回路22に出力し、前記実施例1と同様の動作により、スピーカ25より「スピードの出しすぎに注意しましょう」という注意

喚起用のメッセージが出力される。次いで、「通常路面」を経て再び「凍結路」を識別したときには、同様の動作により「凍結路」用のメッセージが選択されるが、乱数発生器24からの乱数に基づいて今度はM14-3を選択したとすると、「急ハンドル・急ブレーキに注意しましょう」という注意喚起用メッセージが出力される。このように同じ「凍結路」に対する注意喚起メッセージであっても、常に同一メッセージで注意喚起されることはなく運転者に興味を持たせて聞かせることができる。

【0047】なお、説明の都合上「凍結路」の注意喚起メッセージで動作説明をしたが、「未舗装路面」、「濡れ路面」、など表5に示す路面状態を検出したときも、同様の手順により注意喚起メッセージを出力することができる。

【0048】実施例6。次に、車外状況検出部を天候状態検出部とした実施例6について図9を用いて説明する。図9において、16は走行している道路における天候を検出する前記天候状態検出部であり、161は雨を検出する雨センサ、162は風速を検出する風速センサ、153は霧を検出する霧センサである。なお、メッセージメモリ23に記憶されているメッセージデータは前記実施例1～5の場合とは異なり、次の表6に示すように注意喚起が必要な路面状態のそれぞれに対して3つずつのメッセージデータが用意されている。

【0049】

【表6】

注意喚起が必要な天候状態	メッセージ記号	メッセージ内容
雨	M17-1	スリップに注意しましょう
	M17-2	スピードの出し過ぎに注意しましょう
	M17-3	雨天時は車間距離を取りましょう
雷	M18-1	スリップに注意しましょう
	M18-2	スピードの出し過ぎに注意しましょう
	M18-3	暗い場合はスマートライトをつけましょう
霧	M19-1	対向車に注意しましょう
	M19-2	スピードの出し過ぎに注意しましょう
	M19-3	暗い場合はフォグランプをつけましょう
強風	M20-1	ハンドルをしっかりと持ちましょう
	M20-2	スピードの出し過ぎに注意しましょう
	M20-3	飛来物に注意しましょう

【0050】以下その動作について説明する。注意喚起手段20のマイクロプロセッサ21は実施例3の場合と同様に、車外の状況が変化したときに注意喚起メッセージを出力するよう処理を行う。状況検出手段10のマイクロプロセッサ12は、天候状態検出部16の雨センサ161、風速センサ162、および霧センサ163からの検出信号より天候状態を判断し、自車状況信号としての「晴」「雨」「強風」「霧」の天候信号を作成してマイクロプロセッサ21に出力する。以下、天候が晴から雨に変化した場合の注意喚起を例に動作を説明する。晴の間は、マイクロプロセッサ12は天候信号「晴」を出力するので、マイクロプロセッサ21は「天候変化なし」と判断して注意喚起を行わない。次に、雨が降ってくると、マイクロプロセッサ12は天候信号「雨」を出力し、マイクロプロセッサ21は「天候変化有り」と判断する。

【0051】ここで、表6は天候状態による注意喚起条件とメッセージメモリ23に登録されているメッセージを示すものであるが、「雨」は注意喚起が必要な天候状態なので乱数発生器24に乱数を発生させるように指示し、その乱数に基づいてM17-1、M17-2、M17-3の中から1つのメッセージを選択する。今、仮にM17-2が選ばれたとすると、マイクロプロセッサ21はメッセージ出力要求を音声合成回路22に出力し、前記実施例1と同様の動作により、スピーカ25より

30

40

「スピードの出しすぎに注意しましょう」という注意喚起用のメッセージを出力する。次いで、雨がやみ、「晴天」を経て再び「雨」を検出したときには、同様の動作により「雨」用のメッセージを選択するが、乱数発生器24からの乱数に基づいて今度はM17-3を選択したとすると、「雨天時は車間距離を取りましょう」という注意喚起用のメッセージが出力される。このように同じ「雨」に対する注意喚起メッセージであっても、常に同一メッセージで注意喚起されることではなく、運転者に興味を持たせて聞かせることができる。

【0052】なお、説明の都合上「雨」の場合の注意喚起メッセージで動作説明をしたが、「雪」、「強風」、など表6に示す天候状態を検出したときも、同様の手順により注意喚起メッセージを出力することができる。

【0053】実施例7。次に、車外状況検出部を照度検出部とした実施例7について図10を用いて説明する。図10において、17は車外の照度の状態を検出する前記照度検出部であり、171は車外の照度を検出する照度センサ、172は時刻情報を出力する時計である。なお、メッセージメモリ24に記憶されているメッセージデータは前記実施例1～6の場合とは異なり、次の表7に示すように注意喚起が必要な照度状態（夜間）に対して3つのメッセージデータが用意されている。

【0054】

【表7】

注意喚起が必要な 照度状態	メッセージ 記号	メッセージ内容
夜間	M 21-1	車間距離を取りましょう
	M 21-2	スピードの出し過ぎに注意しましょう
	M 21-3	夜間は歩行者との事故が多いので注意しましょう

【0055】以下その動作について説明する。注意喚起手段20のマイクロプロセッサ21は実施例3の場合と同様に、車外の状況が変化したときに注意喚起メッセージを出力するよう処理を行う。状況検出手段10のマイクロプロセッサ12は、照度検出部17の照度センサ171、および時計172からの明るさと時間を判断し、自車状況信号としての「昼間」「夜間」の照度状態信号を作成してマイクロプロセッサ21に出力する。以下、夕方から、夜間にかけて走行し周囲が暗くなってきた場合の注意喚起を例に動作を説明する。夕方まだ明るい間は、マイクロプロセッサ12は照度状態信号「昼間」を出力するので、マイクロプロセッサ21は「照度状態変化無し」と判断して注意喚起を行わない。次に、日が暮れて照度が一定以下になってくると、マイクロプロセッサ12は照度状態信号「夜間」を出力し、マイクロプロセッサ21は「照度状態変化有り」と判断する。

【0056】ここで、表7は照度状態による注意喚起条件とメッセージメモリ23に登録されているメッセージを示すものであるが、「夜間」は注意喚起が必要な照度状態なので乱数発生器24に乱数を発生させるように指示し、その乱数に基づいてM 21-1, M 21-2, M 21-3の中から1つのメッセージを選択する。今、仮にM 21-2が選ばれたとすると、マイクロプロセッサ21はメッセージ出力要求を音声合成回路22に出力し、前記実施例1と同様の動作により、スピーカ25より「スピードの出しすぎに注意しましょう」という注意

喚起用のメッセージを出力する。次いで、次の日になり、再び、夕方から夜間にかけて走行し、照度検出部17で「夜間」の照度状態を検出したときには、同様の動作により「夜間」用のメッセージを選択するが、乱数発生器24からの乱数に基づいて今度はM 21-3を選択したとすると、「夜間は走行者の事故が多いので注意しましょう」という注意喚起用のメッセージが出力される。このように同じ「夜間」に対する注意喚起メッセージであっても、常に同一メッセージで注意喚起されることではなく、運転者に興味を持たせて聞かせることができる。

【0057】実施例8. また、上記実施例1～7では注意喚起用のメッセージを音声出力する場合について述べたが、視覚表示による注意喚起を併用するようにしてもよい。図11はそのような実施例を示すブロック図で、図中、28はその注意喚起用のメッセージが視覚表示される液晶表示器であり、他は図1に同一符号を付した実施例1のそれらと同一部分であるためその説明は省略する。なお、この場合には、次の表8に示すように注意喚起が必要なそれぞれの状態に対して、音声出力と視覚表示のそれぞれの注意喚起の手段毎に2つずつの注意喚起用メッセージが用意されてメッセージメモリ23内に登録されている。

【0058】

【表8】

注意喚起が必要な 運転状態	注意喚起 記号	注意喚起 の手段	メッセージ内容
直進	M 1-1	音声出力	漫然運転していませんか
	M 1-2	音声出力	子供の飛び出しに注意しましょう
	D 1-1	液晶表示	注意！ ほんやり
	D 1-2	液晶表示	注意！ 子供
左折	M 2-1	音声出力	バイクに注意しましょう
	M 2-2	音声出力	巻き込みに注意しましょう
	D 2-1	液晶表示	注意！ 歩行者
	D 2-2	液晶表示	注意！ バイク
右折	M 3-1	音声出力	歩行者に注意しましょう
	M 3-2	音声出力	対向車のスピードに注意しましょう
	D 3-1	液晶表示	注意！ 右側自転車
	D 3-2	液晶表示	注意！ 対向車
左車線変更	M 4-1	音声出力	無理な運転に注意しましょう
	M 4-2	音声出力	左側の車に注意しましょう
	D 4-1	液晶表示	注意！ スピード
	D 4-2	液晶表示	注意！ 対向車
右車線変更	M 5-1	音声出力	無理な運転に注意しましょう
	M 5-2	音声出力	右側の車に注意しましょう
	D 5-1	液晶表示	注意！ スピード
	D 5-2	液晶表示	注意！ 右の車

【0059】以下その動作について説明する。この場合も、実施例1の場合と同様に直進から左折動作にはいった場合の注意喚起を例に説明する。運転者が左折のために左に方向指示器を操作し、スピードをゆるめると、状況検出手段10のマイクロプロセッサ12は自車状況信号「左折」を出力する。注意喚起手段20のマイクロプロセッサ21は実施例1の場合と同様に「自車状況変化有り」と判断する。ここで、表8は自車状況による注意喚起条件と注意喚起の方法、およびそれに対応してメッセージメモリに登録されているメッセージを示すものである。

【0060】マイクロプロセッサ21は自車状況変化有りと判断すると乱数発生器24に乱数の発生を指示し、発生した乱数に基づいてD 2-1, D 2-2, M 2-1, M 2-2の中から1つの注意喚起方法を選択する。今、仮にM 2-2が選ばれたとすると、マイクロプロセッサ21はメッセージ出力要求を音声合成回路22に出

力する。音声合成回路22はメッセージメモリ23からM 2-2の内容を選択し、スピーカ25より「巻き込みに注意しましょう」という注意喚起用のメッセージを音声出力する。左折が終了し一定の直進走行を経た後、再び、左折状態になったとき、乱数発生器24からの乱数によって今度はD 2-1が選択されたとすると、マイクロプロセッサ21は液晶表示器28にD 2-1の内容の表示信号出力し、液晶表示器28は図12に示すように「注意！ 歩行者」というメッセージと歩行者のイラストを視覚表示して注意を喚起する。このように同じ「左折」に対する注意喚起であっても、常に同一方法で行われることはなく、運転者に興味を持たせて注意喚起をすることができる。

【0061】なお、説明の都合上、「左折」の注意喚起メッセージで動作説明をしたが、「右折」、「車線変更」など表8に示す自車状況が発生したときも、同様の手順により注意喚起メッセージを出力することができ

23

る。

【0062】実施例9. また、上記実施例1および3～8では注意喚起用メッセージの選択は乱数発生によって行うものを示したが、複数のメッセージを順番に切り換える方法でメッセージを選択してもよく、上記実施例と同様の効果を奏する。

【0063】実施例10. また、上記実施例2では注意喚起をしてから一時間以内は、同じ自車状況ではメッセージを出力しない場合について説明したが、注意喚起メッセージを出力しない時間閾値は固定にこだわるものではなく、連続走行時間により変化させてもよい。特に、連続走行時間が長くなればなるほど、メッセージを出力しない時間閾値を短くするようにすれば更に効果が上がる。

【0064】実施例11. さらに、上記実施例2では、1つの自車状況に対して1つの注意喚起メッセージしか準備されていないものを示したが、実施例1などの場合と同様に複数のメッセージを準備し、出力したメッセージを記憶しておく、先行のメッセージとは異なるものを出力して変化させれば更に効果が上がる。

【0065】実施例12. また、上記実施例4では、注意喚起行うタイミングについて何も限定しなかったが、

10

20

24

自車の速度により、道路建造物を通過する時刻を予測し、例えば、道路建造物通過10秒前に注意喚起を始めるというように、一定時間内に注意喚起行うようにしてもらいたい。

【0066】実施例13. また、上記実施例8では注意喚起をスピーカからの音声出力と液晶表示器への視覚表示の組み合わせで行う場合について説明したが、特にこの組み合わせにこだわるものではなく、CRTやヘッドアップディスプレイなどの他の複数の注意喚起方法の組み合わせであってもよく、上記実施例と同様の効果を奏する。

【0067】実施例14. さらに、上記実施例8では注意喚起を音声出力と視覚表示の組み合わせで行い、注意喚起を選択する際は、視覚表示と音声出力を複合させることはなかったが、注意喚起方法は一方の手段にのみ限定するものではなく、以下の表9のように1つの注意喚起が必要な状態に対して、音声出力用と視覚表示用の2つのメッセージを登録したものを用意することによって、複数の手段を組み合わせたよりバラエティーに富む注意喚起を行うことが可能となる。

【0068】

【表9】

注意喚起が必要な 運転状態	注意喚起 記号	注意喚起方法	
		音声メッセージ	表示メッセージ
直進	C 1-1	漫然運転していませんか	注意！ 漫然
	C 1-2	子供の飛び出しに注意しましょう	—
	C 1-3	—	注意！ 子供
	C 1-4	子供の飛び出しに注意しましょう	注意！ 子供
左折	C 2-1	バイクに注意しましょう	注意！ バイク
	C 2-2	巻き込みに注意しましょう	—
	C 2-3	—	注意！ 歩行者
	C 2-4	巻き込みに注意しましょう	注意！ 歩行者
右折	C 3-1	歩行者に注意しましょう	注意！ 歩行者
	C 3-2	対向車のスピードに注意しましょう	—
	C 3-3	—	注意！ 対向車
	C 3-4	対向車のスピードに注意しましょう	注意！ 対向車
左車線変更	C 4-1	無理な運転に注意しましょう	注意！ スピード
	C 4-2	左側の車に注意しましょう	—
	C 4-3	—	注意！ 左の車
	C 4-4	左側の車に注意しましょう	注意！ 左の車
右車線変更	C 5-1	無理な運転に注意しましょう	注意！ スピード
	C 5-2	右側の車に注意しましょう	—
	C 5-3	—	注意！ 右の車
	C 5-4	右側の車に注意しましょう	注意！ 右の車

## 【0069】

【発明の効果】以上のように、請求項1に記載の発明によれば、走行中の自動車の状況を検出し、それが運転上注意すべき状態にある場合、同一の注意すべき状態に対して複数用意されている注意喚起法の1つを選択して運転者に報知するように構成したので、走行状態に対する注意喚起のためのメッセージが、タイミングよく、かつ効果的に出力されて運転者の交通安全上の注意を喚起し、交通事故を抑制できる効果がある。

【0070】また、請求項2に記載の発明によれば、運転上注意すべき状態にあると判断された場合に、記憶されている過去の注意喚起の履歴に基づいて運転者への報知を行うか否かを判断するように構成したので、同一の状況が連続的に発生した場合でも、その都度メッセージが出力されることはなくなりて運転者の煩わしさが解消され、忘れたころには確実にメッセージが出力されて、より効果的な注意喚起を行うことが可能となる。

40

【0071】また、請求項3に記載の発明によれば、状況検出手段に自動車の運転状態を検出するための運転状態検出部を持たせ、注意喚起手段はその運転状態が注意すべき状態にあると判断した時に交通安全上注意すべきメッセージを音声出力もしくは視覚表示するように構成したので、注意が運転者の異なる感覚器官に喚起され、さらに効果的な注意喚起を行うことが可能となる。

【0072】また、請求項4に記載の発明によれば、状況検出手段に車外の状況を検出するための車外状況検出部を持たせ、注意喚起手段はその車外の状況が注意すべき状態にあると判断した時に交通安全上注意すべきメッセージを音声出力もしくは視覚表示するように構成したので、道路形状、道路建造物、路面状態、天候、さらには照度等の変化があれば、それらに対する注意を的確に喚起して、より安全な運転を可能とする。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例による注意喚起アシスト装置

27

を示すブロック図である。

【図2】上記実施例における状況検出手段のマイクロプロセッサの処理を示すフローチャートである。

【図3】上記実施例における注意喚起手段のマイクロプロセッサの処理を示すフローチャートである。

【図4】この発明の実施例2を示すブロック図である。

【図5】上記実施例における注意喚起手段のマイクロプロセッサの処理を示すフローチャートである。

【図6】この発明の実施例3を示すブロック図である。

【図7】この発明の実施例4を示すブロック図である。

【図8】この発明の実施例5を示すブロック図である。

【図9】この発明の実施例6を示すブロック図である。

【図10】この発明の実施例7を示すブロック図である。

【図11】この発明の実施例8を示すブロック図である。

【図12】この発明の実施例9を示すブロック図である。

28

る。

【図12】上記実施例の液晶表示器の表示例を示す説明図である。

【図13】従来の注意喚起アシスト装置を示すブロック図である。

【符号の説明】

10 状況検出手段

11 運転状態検出部

13 車外状況検出部（道路形状認識部）

14 車外状況検出部（道路建造物識別部）

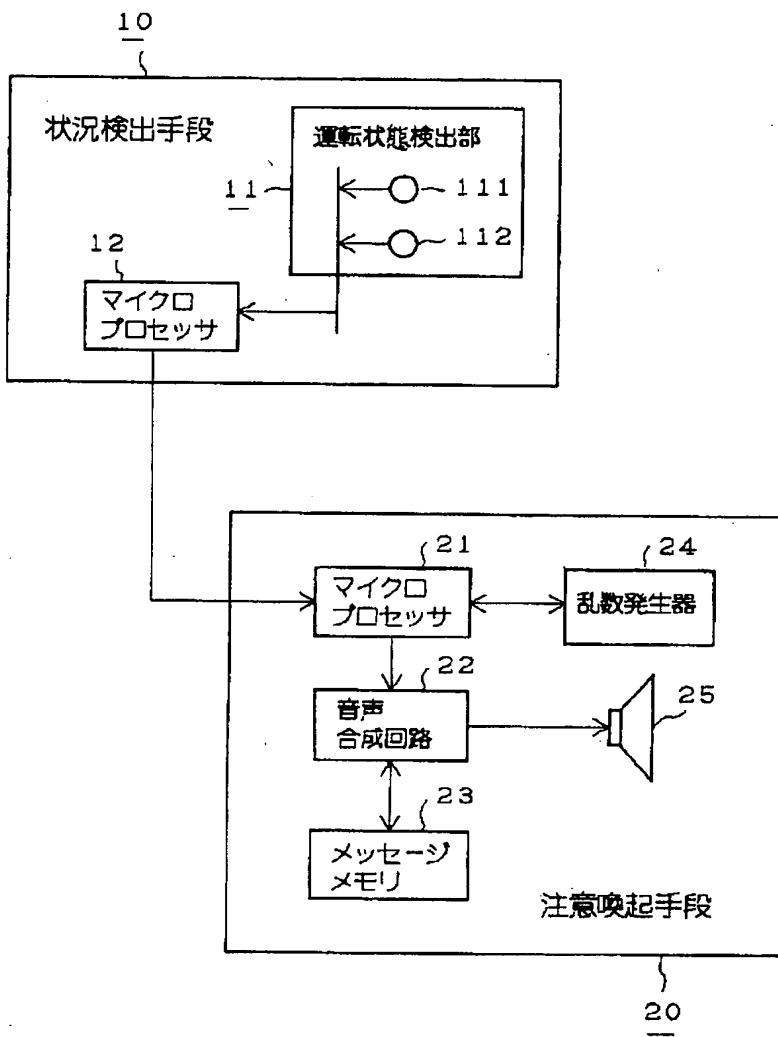
15 車外状況検出部（路面状態検出部）

16 車外状況検出部（天候状態検出部）

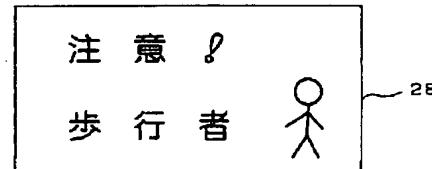
17 車外状況検出部（照度検出部）

20 注意喚起手段

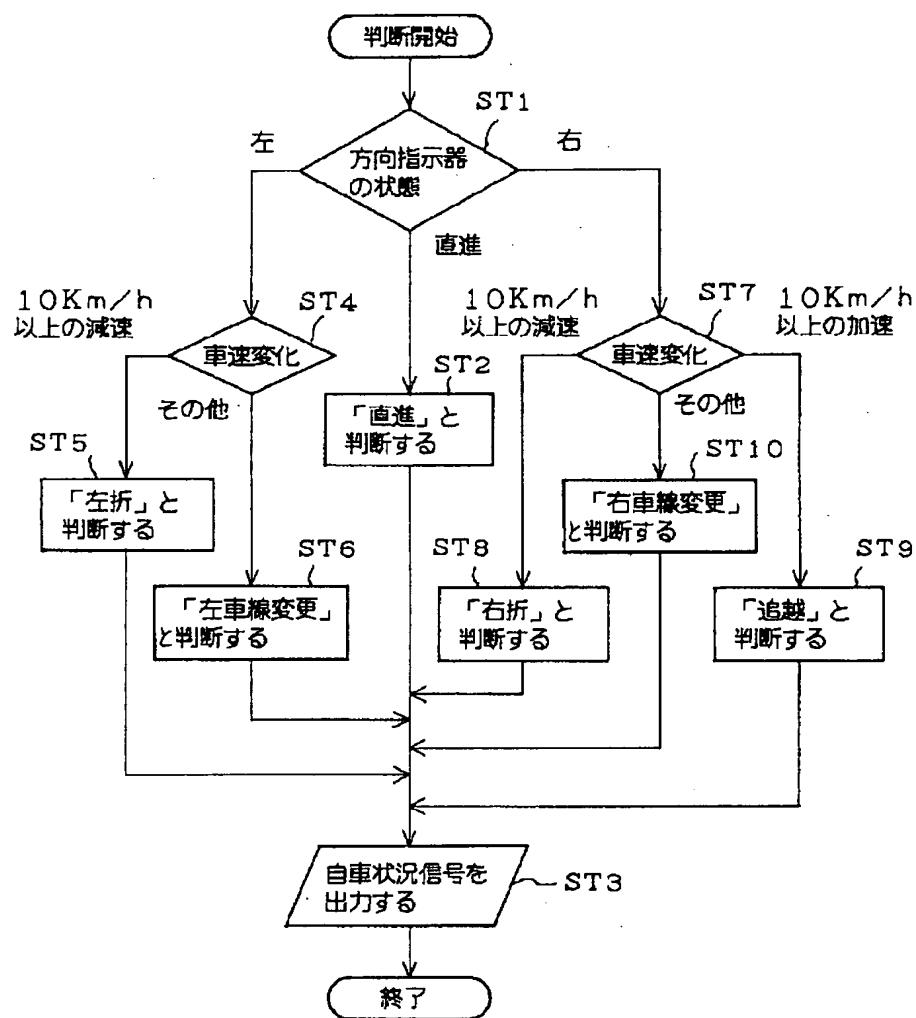
【図1】



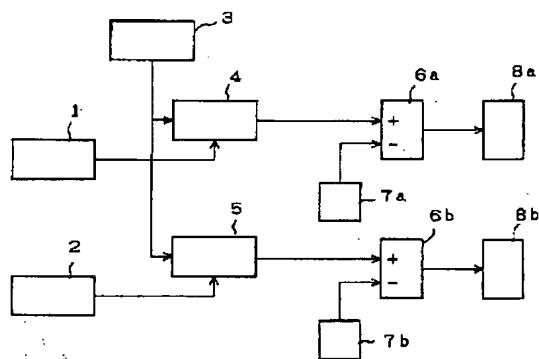
【図12】



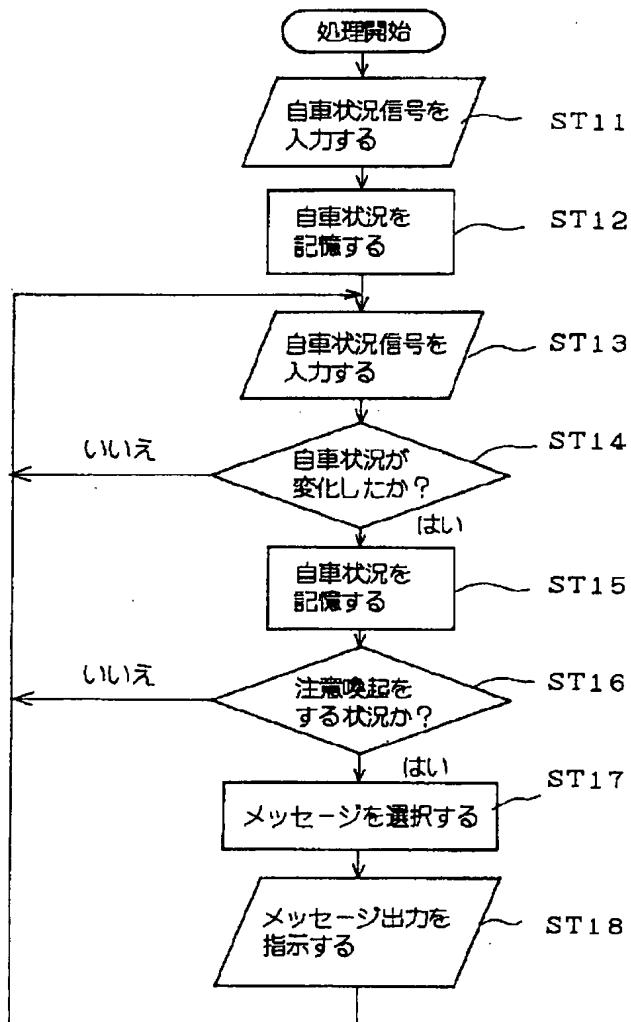
【図2】



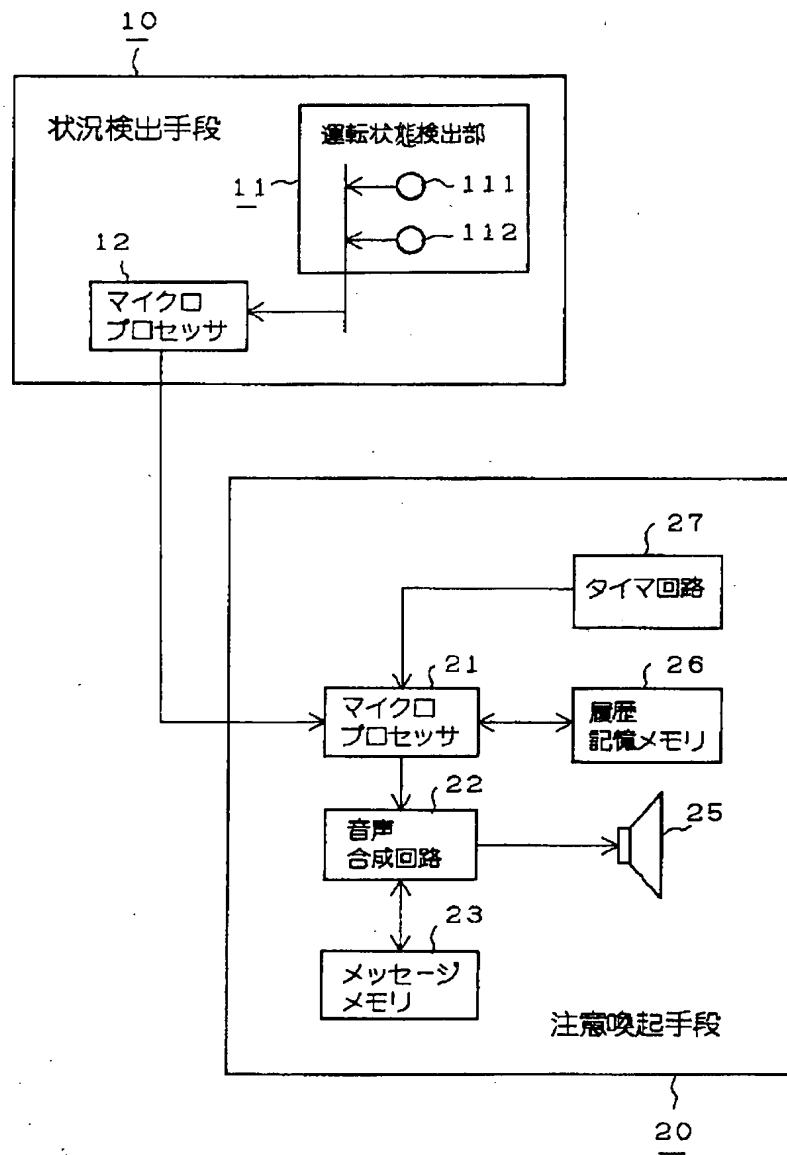
【図13】



【図3】

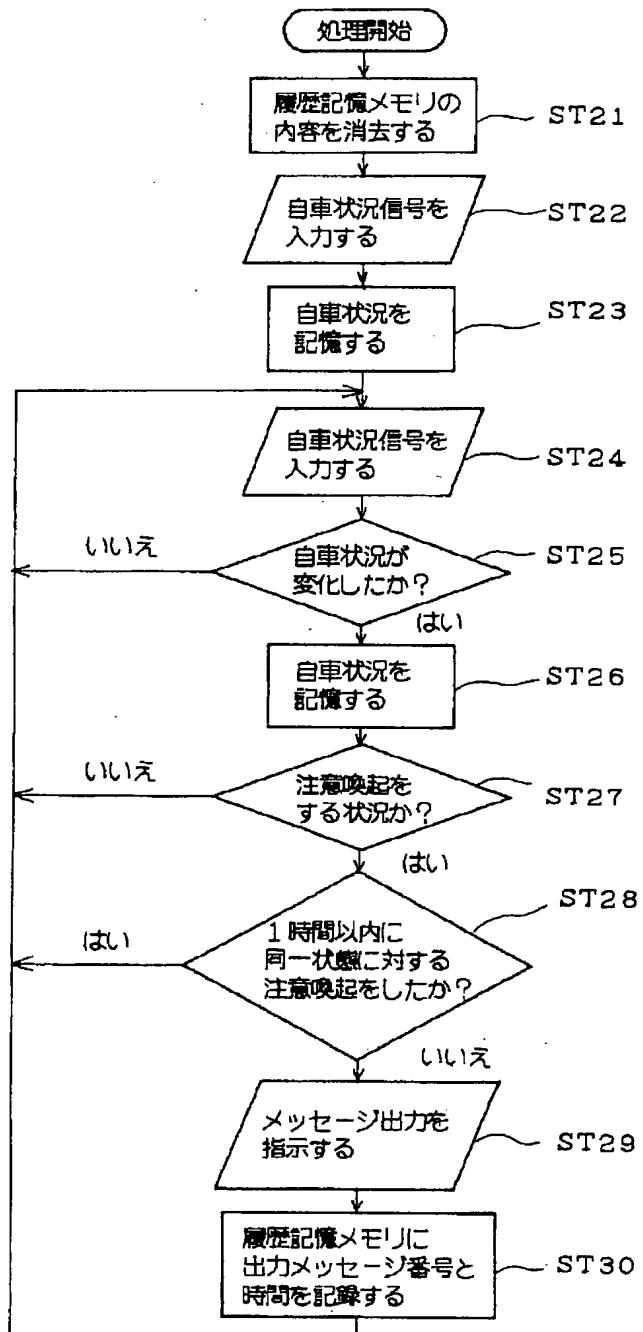


【図4】

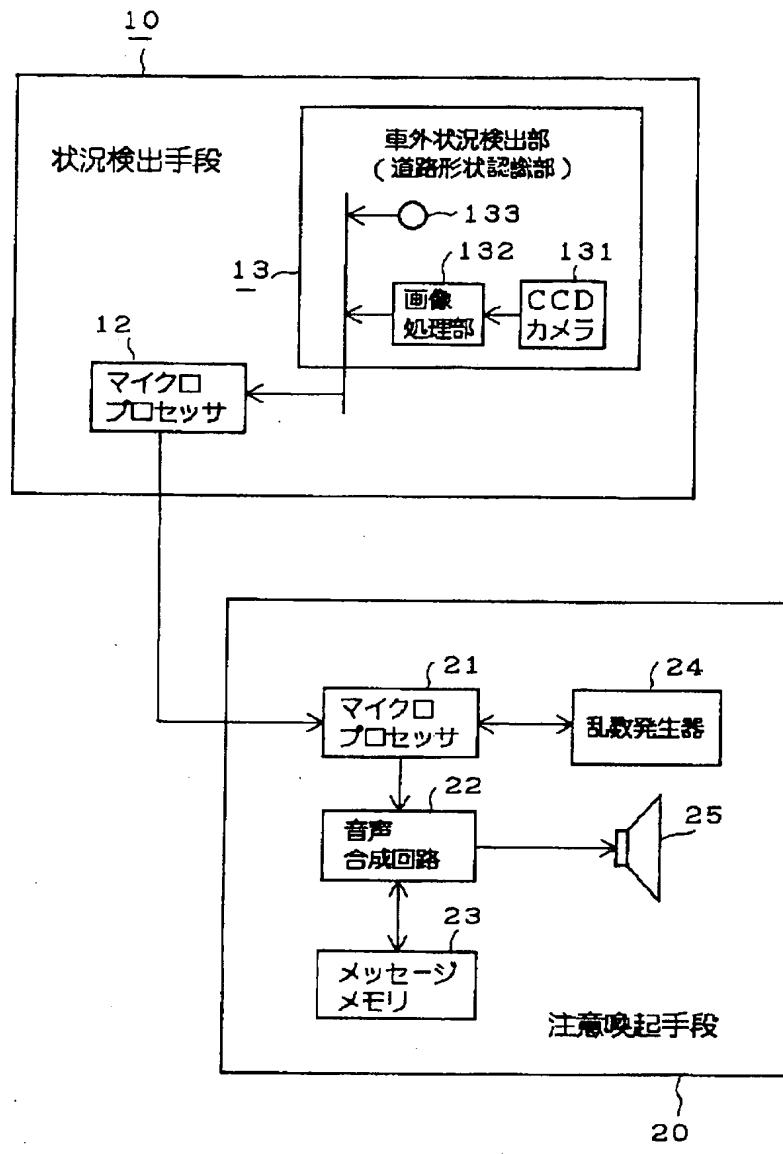


20

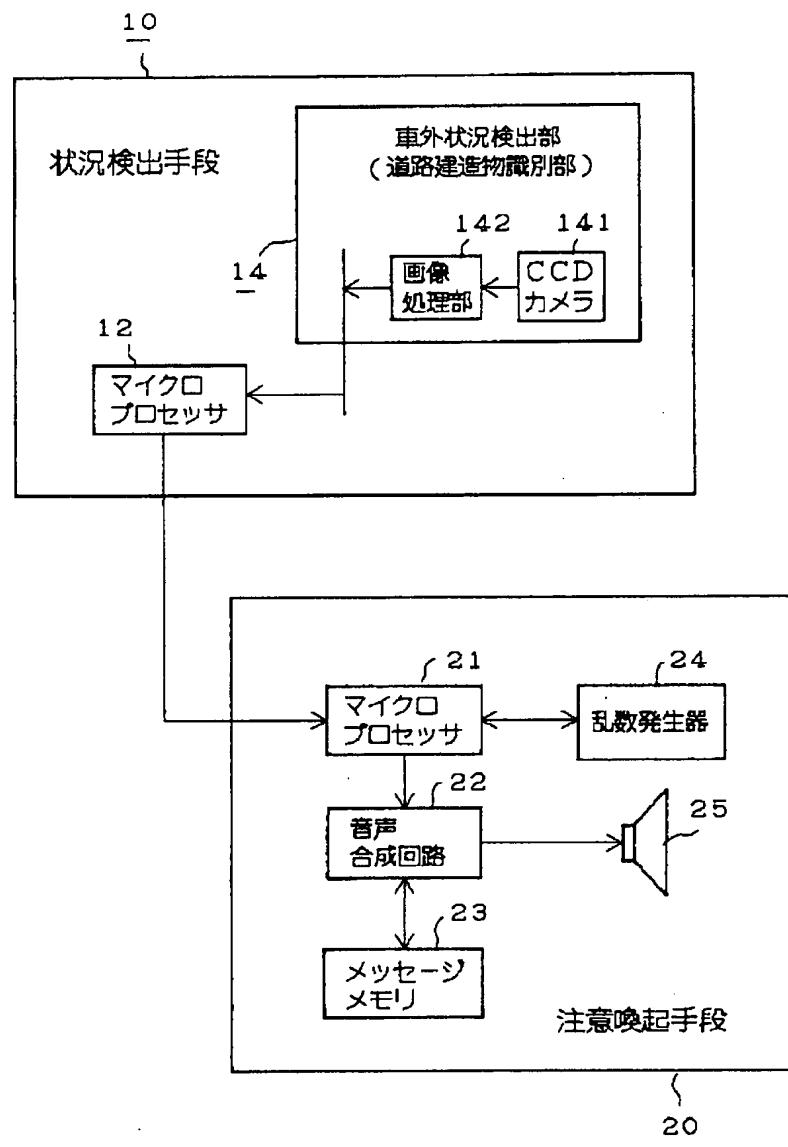
【図5】



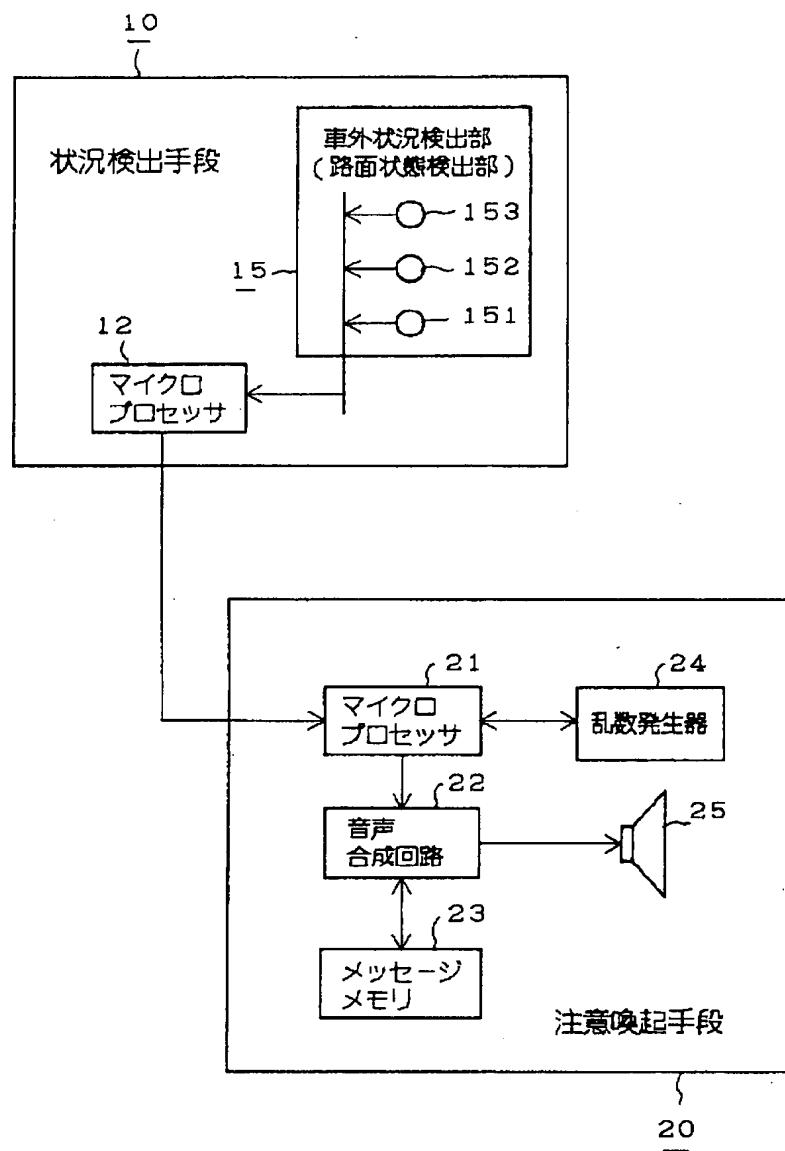
【図6】



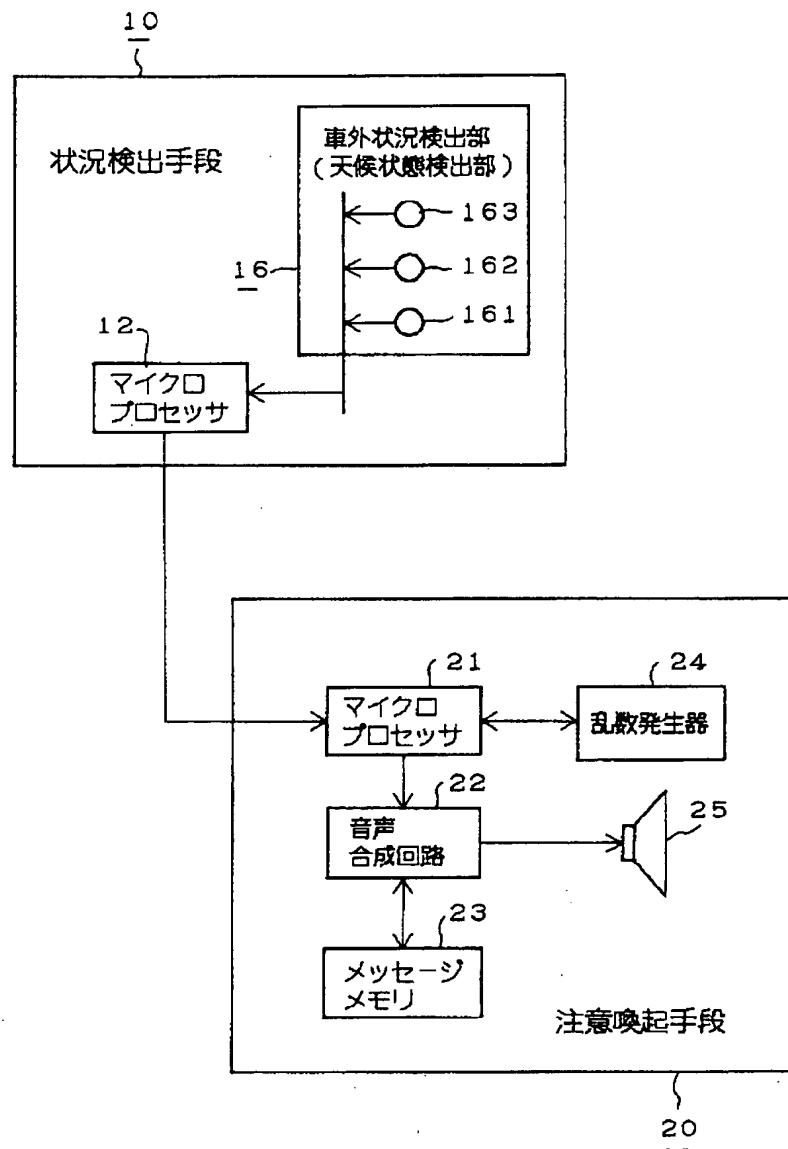
【図7】



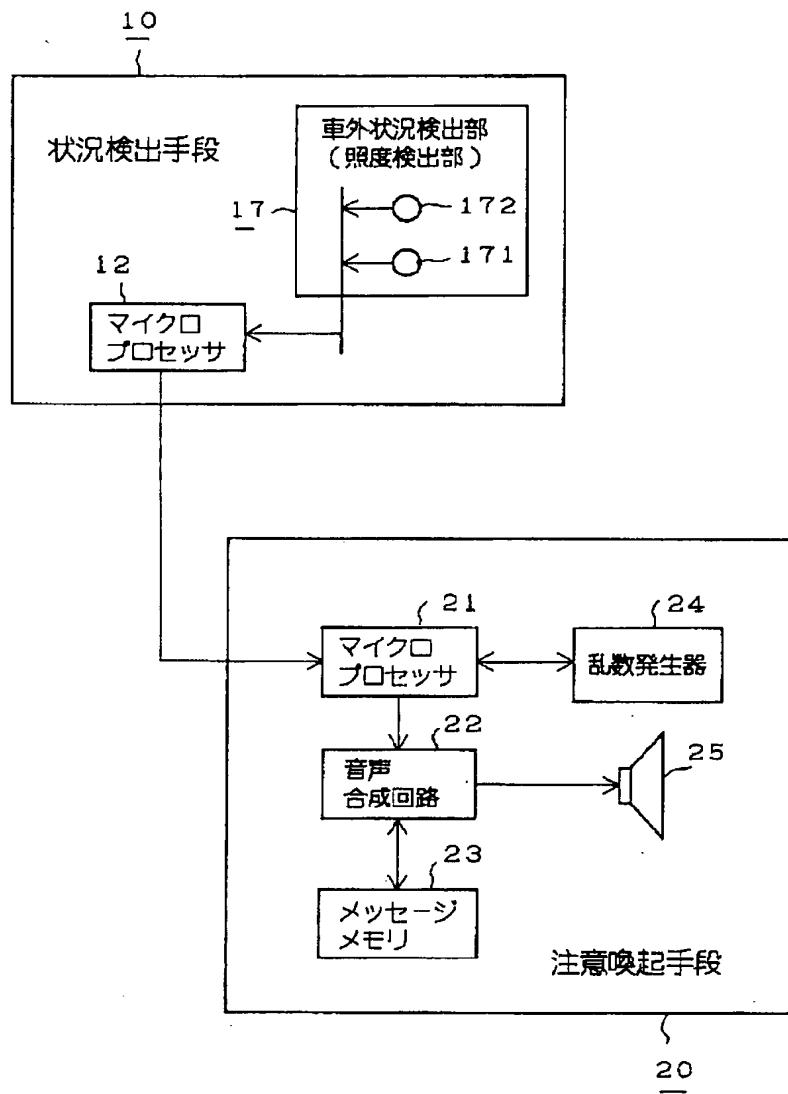
【図8】



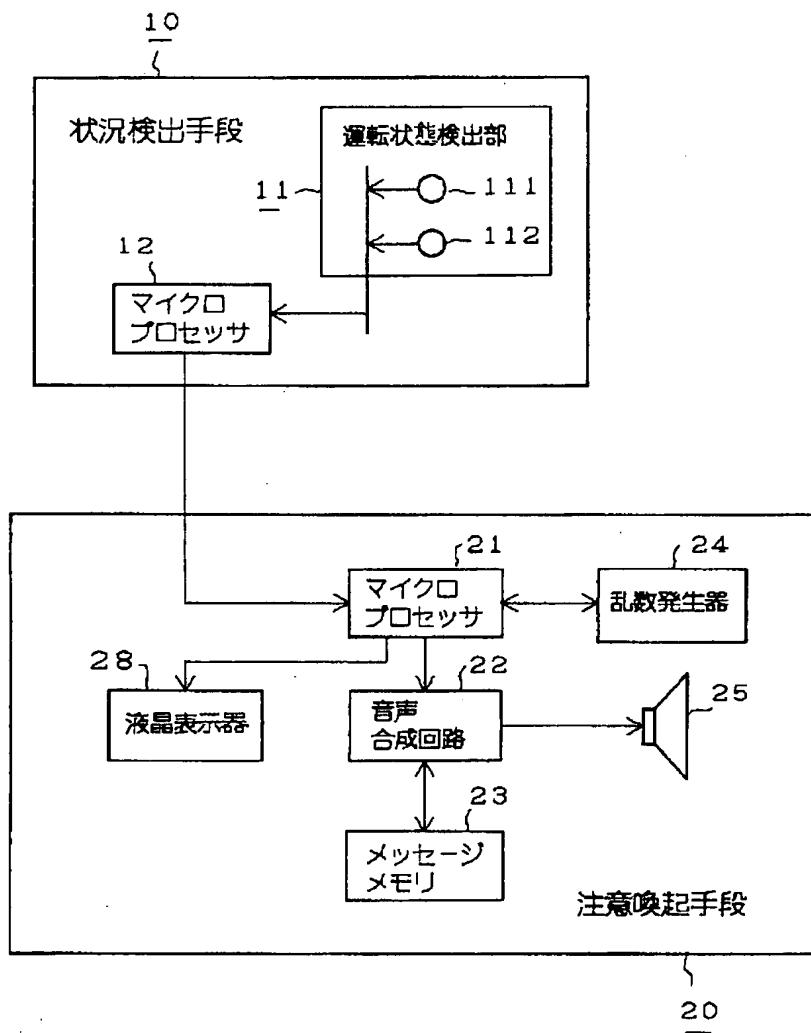
【図9】



【図10】



【図11】



20